



Philosophia Scientiæ

Travaux d'histoire et de philosophie des sciences

19-2 | 2015

Circulations et échanges mathématiques

Empreintes d'échanges au sein de la Société mathématique de France dans les pages de son *Bulletin* : le cas de Charles-Ange Laisant

Jérôme Auvinet



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/philosophiascientiae/1097>

DOI : 10.4000/philosophiascientiae.1097

ISSN : 1775-4283

Éditeur

Éditions Kimé

Édition imprimée

Date de publication : 25 mai 2015

Pagination : 135-151

ISSN : 1281-2463

Référence électronique

Jérôme Auvinet, « Empreintes d'échanges au sein de la Société mathématique de France dans les pages de son *Bulletin* : le cas de Charles-Ange Laisant », *Philosophia Scientiæ* [En ligne], 19-2 | 2015, mis en ligne le 19 juin 2015, consulté le 05 novembre 2020. URL : <http://journals.openedition.org/philosophiascientiae/1097> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/philosophiascientiae.1097>

Tous droits réservés

Empreintes d'échanges au sein de la Société mathématique de France dans les pages de son *Bulletin* : le cas de Charles-Ange Laisant

Jérôme Auvinet

Laboratoire Jean Leray, Université de Nantes (France)

Résumé : La Société mathématique de France (SMF) créée en 1872 pour promouvoir les travaux des mathématiciens français accueille rapidement le polytechnicien Charles-Ange Laisant (1841-1920) qui s'investit par ailleurs dans de multiples communautés savantes à la fin du XIX^e siècle. Son implication durable, ses itinéraires d'administrateur et d'auteur permettent, à partir des renseignements fournis par le *Bulletin* de la SMF, une approche originale de la circulation de ses travaux au sein de la Société. Une étude des comptes rendus de séances met en lumière tant sa production d'écrits mathématiques proprement dits que ses interventions orales sur des sujets variés lors de ces réunions. L'exemple de celui qui sera président de la SMF en 1888 offre ainsi une perspective particulière sur les mathématiques discutées lors des réunions de la Société, sur les liens qui se tissent avec d'autres cercles savants ou sur les réseaux et collaborations ponctuelles à l'intérieur même de la SMF.

Abstract: The Société mathématique de France (SMF) was created in 1872 to promote the work of French mathematicians. Charles-Ange Laisant (1841-1920) quickly joined the society while also contributing to the work of many other academic communities in the late nineteenth century. His long-term involvement within the SMF as an administrator or an author enables an original approach to the circulation of his work within the Society based on information given in the SMG *Bulletin* whereas the minutes published therein shed light on both Laisant's own mathematical production and his spoken contributions on various topics during the society's meetings. The example of Laisant, who was elected president of the SMF in 1888, offers an original standpoint on the topics discussed during the society's meetings, on the relationships established with other scientific networks and on occasional collaborations within the SMF.

La Société mathématique de France (SMF) est un lieu de sociabilité scientifique de première importance dans le paysage scientifique national de la fin du XIX^e siècle. Son *Bulletin* offre un large panorama de la production mathématique de ses membres et donc d'une certaine partie des mathématiciens français. Si son fonctionnement global et les travaux de ses sociétaires ont déjà été étudiés [Gispert 2007, 2015], pouvoir décrire les échanges qui ont véritablement lieu au cours de ses séances reste néanmoins délicat. L'absence d'archives sur la période que nous aborderons, à savoir de sa création en 1872 à la première guerre mondiale, laisse pour seul guide son *Bulletin* pour préciser les modalités de circulation des travaux mathématiques en son sein. Nous choisissons donc d'aborder le problème à travers l'activité d'un de ses membres : le mathématicien d'origine nantaise Charles-Ange Laisant (1841-1920), membre de la Société à partir de 1873 et président de celle-ci en 1888.

Les raisons qui peuvent amener à évoquer le nom de Laisant pour illustrer les modalités d'échanges au sein de la SMF sont multiples. De par sa forte et pérenne appartenance à la Société, tant du point de vue de sa stricte production mathématique que de celui de son action d'administrateur, il en est une figure constitutive importante. Sa place institutionnelle dans le paysage mathématique national et international de l'époque et son implication dans la presse mathématique sont également des arguments en faveur d'une attention particulière à porter sur ce personnage qui œuvre de multiples manières pour faire progresser les échanges entre praticiens des mathématiques de tous les horizons.

Nous présentons quelques éléments sur la SMF et son organe de diffusion, son *Bulletin*. Un rapide portrait de Laisant permet ensuite de mieux saisir les liens durables qu'il tisse avec la Société, avant de se pencher sur sa production mathématique publiée grâce à la SMF. Mais c'est une lecture plus fine des extraits des comptes rendus de séances qui permet de préciser la diversité des échanges auxquels il participe lors des séances de la Société.

1 La Société mathématique de France : nouveau réseau pour de nouvelles ambitions

La SMF est la première société scientifique à laquelle Charles-Ange Laisant adhère, l'unique société française traitant exclusivement de mathématiques, pour et par des mathématiciens. C'est l'objet du premier article de ses statuts mis en place lors de la séance constitutive du 6 novembre 1872 :

Article premier : La Société mathématique de France a pour objet l'avancement et la propagation des études de mathématiques pures et appliquées. Elle y concourt par ses travaux et par la publication des mémoires de ses membres. [SMF 1872-1873, 8]

Cette communauté naît du vœu de Michel Chasles de voir émerger en France une organisation exclusivement réservée aux mathématiciens, à l'instar de la London Mathematical Society créée en 1865 qui a pour objectif « the cultivation of pure Mathematics and their most immediate applications » [Rice, Wilson *et al.* 1995, 407] par des réunions mensuelles et par la publication d'une revue : ses *Proceedings*. Ainsi, dans son *Rapport sur les progrès de la géométrie* [Chasles 1870], Chasles souligne les limites d'un autre lieu historique d'échanges entre scientifiques, la Société philomathique de Paris (SPP) créée en 1788, de sa section mathématique (limitée à une vingtaine de membres) et de son bulletin trimestriel « fort restreint ».

Les membres de la SMF ont l'occasion de se réunir environ deux fois par mois entre novembre et juillet (soit environ moins d'une vingtaine de séances annuelles) au 11, rue Pierre-Curie à Paris. Cent quarante-huit membres sont listés au 31 janvier 1873 dans le premier volume du *Bulletin* de la Société¹. Pour soutenir les travaux de ses membres et donc l'ensemble des mathématiques françaises, elle se dote dès ses origines d'un organe de diffusion, le *Bulletin de la Société mathématique de France*, qui se révèle, on le verra, précieux pour des sociétaires comme Laisant. Le chapitre II du règlement administratif précise ainsi :

La Société, préoccupée des avantages qu'elle peut offrir à tous ses membres, a décidé que le recueil intitulé *Bulletin de la Société mathématique*, qui rend compte des mémoires présentés à la Société, sera distribué gratuitement à tous les membres résidents ou non résidents. [SMF 1872-1873, 11]

Comme le souhaitait Chasles, devenu premier président de la SMF, le *Bulletin* tend à soutenir efficacement l'avancement des mathématiques en France en publiant les travaux de ses sociétaires. Il est un espace de visibilité pour leurs travaux, du moins pour ceux qui y publient. En effet, la grande majorité des sociétaires ne publie pas ou peu quelle que soit la revue considérée et le *Bulletin* ne représente que 10 % des écrits des auteurs sociétaires [Gispert 1999, 170, 172].

Le *Bulletin* est publié in-octavo au rythme de six numéros environ par an, puis devient trimestriel au tournant du siècle². Il est édité naturellement par Gauthier-Villars, ancien polytechnicien et membre de la Société depuis sa fondation, déjà éditeur du *Journal des mathématiques pures et appliquées* de Liouville, ainsi que du *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques* de Darboux, ou encore des *Comptes rendus hebdomadaires de l'Académie des*

1. Article 4 des statuts : « Les conditions à remplir pour devenir membre de la Société sont les suivantes : 1°) être présenté par deux membres qui auront adressé une demande signée ; 2°) obtenir à l'une des séances suivantes les suffrages de la majorité des membres présents. »

2. *Journal général de l'imprimerie et de la librairie*, 1887 (feuilleton), p. 2807 et 1901 (feuilleton), p. 3469.

sciences, entre autres. On peut estimer entre 500 et 600 exemplaires son tirage³, ce qui assure une diffusion de son contenu bien au-delà du cercle de ses membres, les effectifs de la Société progressant régulièrement pour atteindre 290 membres en 1914.

Remarquons que le *Bulletin* s'échange également avec de nombreuses autres revues ou organes de diffusion de sociétés savantes. De 30 échanges en 1881, date à laquelle une telle liste apparaît dans la revue, elle atteint 84 échanges en 1914⁴. La diffusion des travaux publiés est donc assurée au-delà des sociétaires, voire au-delà du cadre national.

Les seules archives concernant la SMF sur la période considérée se résument en un cahier manuscrit de 170 pages comprenant les procès-verbaux des séances du conseil d'administration des années 1876-1924, conservé au siège de la Société à Paris. En l'absence d'archives pertinentes, nous choisissons d'aborder la lecture du *Bulletin* pour nous éclairer sur l'activité de ses membres en son sein et par conséquent pour évaluer les modalités des échanges favorisés par la Société.

Cette étude du *Bulletin* révèle rapidement ses limites. Sa ligne éditoriale laisse peu de place à la diversité des contributions : on y trouve exclusivement des articles et des extraits de procès-verbaux mais aucune rubrique dédiée à des comptes rendus de lectures, à des débats sur tel ou tel point mathématique, ou à des réflexions sur l'actualité de la communauté des mathématiciens. Plus précisément, de 1873 à 1910, les « Extraits des procès-verbaux » ne paraissent pas séparément, mais figurent, sous diverses formes et surtout de manière partielle, dans le *Bulletin*, regroupés par exemple en fin de volume ou plus souvent disséminés à l'intérieur de chacun d'entre eux. À partir de 1911, les « Comptes rendus des séances » sont publiés isolément, sous forme d'un fascicule annuel⁵. Sur la période 1872-1914, on compte ainsi dans la base NUMDAM environ 140 sections intitulées « Vie de la société » correspondant à ces rapports de séances (pour approximativement 940 articles répertoriés).

Ces extraits peuvent être lapidaires et, outre les impératifs administratifs de début de session annuelle (composition du bureau, compte financier), les données relatives aux séances ordinaires ne mentionnent principalement, parfois en quelques lignes, que le nom du président de séance, les élections des nouveaux membres et le titre des communications proposées. On peut alors fixer le nombre de communications généralement proposées à chaque réunion entre deux et cinq. Si environ 35 % des sociétaires sont des provinciaux [Gispert 2015, 186] et peuvent donc logiquement éprouver des difficultés à y assister régulièrement, il demeure impossible de déterminer le nombre de

3. Voir le Conseil d'administration (désormais C.A.) du 16 février 1883.

4. Les procès-verbaux des C.A. abordent à plusieurs reprises l'utilité de ces échanges.

5. Note bibliographique, ajoutée en 1967 lors de la réimpression du *Bulletin* (voir aussi par exemple le procès-verbal du C.A. du 21 janvier 1891).

membres effectivement présents et bénéficiant directement de ces communications orales.

Cette dispersion des informations et leur caractère laconique nous invite à aborder la lecture du *Bulletin* par le prisme d'un acteur particulier de la SMF, son président de 1888, Charles-Ange Laisant.

2 Un acteur singulier de la SMF : Laisant contributeur et administrateur

Lorsque Laisant rejoint les membres de la SMF (il se présente le 5 février 1873 soit trois mois après le premier conseil de la Société et est élu le 19 février), il est âgé de 30 ans et débute véritablement son parcours de mathématicien. Après son passage à l'École polytechnique en 1859 puis à l'École d'application de l'artillerie et du génie de Metz en 1861, il entame sa carrière de capitaine du génie d'abord à Tours, puis à Bastia, puis en Algérie en 1873, tout en assurant son mandat de conseiller général de la Loire-inférieure entamé en 1871.

Cette adhésion marque sa volonté de s'inscrire dans différentes communautés tout d'abord dans un cadre national. Un an plus tard il devient en effet membre correspondant de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux, dont le rayonnement se développe sous l'action de son archiviste Jules Houël, un proche de Laisant. En 1875, il intervient pour la première fois au congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences (AFAS), société créée également en 1872 en réaction au traumatisme sedanais, qui a pour but de promouvoir par des congrès annuels les sciences, et en outre les mathématiques dans ses sections 1 & 2, auprès d'un public très large partout sur le territoire français [Décaillot 2002] et dont il est un acteur important. Il devient enfin membre de la Société philomathique de Paris (SPP) en 1878, puis en 1882, membre de la Société de statistique de Paris.

D'autres adhésions succéderont, concernant une demi-douzaine de sociétés mathématiques étrangères, notamment le *Circolo matematico* de Palerme en 1891. Ces multiples appartenances donnent à Laisant un statut particulier au sein de la SMF : il symbolise les interactions possibles entre différentes communautés de mathématiciens aux visées distinctes et apparaît comme un vecteur d'échanges, un exemple de leur perméabilité.

En 1873, le capitaine Laisant n'a pas encore présenté sa thèse *Applications mécaniques du calcul des quaternions* [Laisant 1877] ou publié le moindre ouvrage⁶. Ses seuls six articles sont essentiellement publiés dans les *Nouvelles annales de mathématiques* (NAM), revue s'adressant aux élèves préparant les concours d'entrée aux Écoles polytechnique et normale [Rollet & Nabonnand 2013]. La revue est privilégiée pour ses débuts de mathématicien et accueille

6. Pour les références à l'ensemble des travaux de Laisant, nous renvoyons à [Auvinet 2013, 205–215].

en 1874 sous forme de plusieurs livraisons sa traduction de l'*Exposition de la méthode des équipollences* de Bellavitis [Laisant 1874], chose impossible dans les pages du *Bulletin*. Pourtant une grande partie de l'activité mathématique de Laisant sera portée par la revue de la SMF, notamment durant les années 1887-1905 qui concentrent 60 % de ses écrits.

Laisant n'est pas membre fondateur de la SMF mais y rejoint rapidement des proches déjà présents dès sa création. Son ami et condisciple à l'École polytechnique, Émile Lemoine⁷, mais aussi Amédée Mannheim qu'il a connu comme répétiteur de cette école ou encore Camille Geronno dont il a été l'élève à l'école Sainte-Barbe. Il entre dans une communauté où l'empreinte de l'École polytechnique est indéniable, du moins à ses débuts : en 1874, 58 % des sociétaires sont polytechniciens [Gispert 2002, 110].

La figure de Laisant apparaît remarquable au sein de la SMF à de multiples points de vue, sa forte présence en tant que contributeur au *Bulletin* étant la première. Nous avons évoqué la distorsion entre le nombre de sociétaires et celui des sociétaires auteurs, *a fortiori* pour le *Bulletin*. Le *Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik* recense 46 contributions de Laisant à la revue (sur 206 entrées dont il est l'auteur). Cette dernière apparaît alors comme le premier lieu de publication pour Laisant, à égalité avec les comptes rendus des congrès de l'AFAS, loin devant les articles parus dans les NAM (24 articles) et le *Bulletin de la Société philomathique* (16 articles) ou encore plus les *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences* (4 articles seulement). Ce décompte le place parmi les grands contributeurs que sont par exemple d'Ocagne (42 articles) ou Halphen (34 articles).

Si cette production personnelle n'est pas négligeable, c'est que la longévité de Laisant comme membre de la SMF est à souligner. Il est sociétaire pendant 48 années, jusqu'à sa mort en 1920. Il ne reste alors que peu de membres admis en 1872-1873 : une dizaine sur environ 420 membres dont Haton de la Goupillière, Jordan, Picquet, Fouret, Mittag-Leffler ou Brocard. La Société fait donc partie intégrante de son parcours de mathématicien. Alors qu'il entre à l'Assemblée nationale en 1876, il est, avec Paul Painlevé, un des rares députés sociétaires, même si l'homme politique Laisant ne s'invite guère en tant que tel dans les pages du *Bulletin*⁸. À partir de la fin des années 1880, il s'investit significativement dans la SMF et encore plus en 1891-1892. Il appartient alors à cette nouvelle vague d'auteurs du tournant des années 1880-1890, comme Appell, Goursat, Hadamard, Picard, d'Ocagne, Raffy ou encore Maillet et Lecornu [Gispert 1999, 135]. En 1893, marqué par l'épisode boulangiste et après avoir été 17 ans député, il quitte la vie politique pour se consacrer à sa nouvelle carrière d'enseignant : il devient répétiteur à l'École polytechnique en 1895 puis surtout examinateur d'entrée en 1899. Il se tourne vers d'autres

7. Si les deux membres ayant parrainé Laisant ne sont pas indiqués dans les pages du *Bulletin*, il paraît raisonnable de supposer que Lemoine aurait pu en faire partie.

8. Il communique juste un projet de loi ayant pour objet l'adoption d'une heure légale lors de la séance du 5 décembre 1888.

itinéraires avec la parution en 1906 de son *Initiation mathématique* traitant de l'éducation mathématique des jeunes enfants [Laisant 1906]. Ce changement d'orientation dans sa carrière marque, on le verra, un déclin de l'implication de Laisant au sein de la SMF.

A contrario, Laisant a donc pu scruter l'évolution de la SMF tant dans sa production scientifique que dans son fonctionnement, sa constitution ou ses actions diverses. Plus qu'un observateur, sa présence dans les instances administratives le place comme authentique acteur. Il accède dès 1879 à une place au sein du conseil qu'il quittera en 1909, occupant notamment le poste de vice-président en 1880-1881 et de président en 1888. Cette longévité est à souligner : il apparaît durant 28 années à telle ou telle place du bureau de la Société. Ainsi, si on prend pour élément de comparaison les contributions d'autres sociétaires fortement impliqués dans la direction, comme Appell (31 articles), Picard (20 articles), Fourret (23 articles) ou même Poincaré (9 articles) et Darboux (3 articles), Laisant apparaît comme un acteur notable de la SMF conjointement sur les plans administratif et scientifique.

Laisant s'implique également dans certains projets initiés ou portés par la SMF. Il sera secrétaire de la commission permanente chargée de la publication du *Répertoire bibliographique des sciences mathématiques* [Rollet & Nabonnand 2002] où il défendra la place des récréations mathématiques [Schwer & Autebert 2006, 35]. Il sera aussi secrétaire avec d'Ocagne de la section « Bibliographie et histoire, enseignement et méthodes » du congrès international des mathématiciens de 1900 à Paris, organisé par la SMF.

Enfin, on a signalé les multiples appartenances de Laisant à différentes sociétés scientifiques, en premier lieu l'AFAS, où il apparaît non seulement comme un grand communicant mais aussi un administrateur impliqué (il est président de l'AFAS en 1904 et de la SPP en 1889 et 1905). Il est également un acteur important de la presse mathématique de la fin du XIX^e siècle. Il dirige à partir de 1896 les NAM où il souhaite développer le système des questions/réponses. Il fonde en 1894 avec Lemoine une revue basée uniquement sur ce même principe et destinée à tous les mathématiciens au sens large du terme, *L'Intermédiaire des mathématiciens* [Pineau 2004]. Il crée enfin en 1899 une revue à caractère explicitement internationale, *L'Enseignement mathématique*, pour favoriser les échanges entre mathématiciens de divers pays sur les questions d'enseignement [Furinghetti 2003]. Dans chacun de ces engagements, il souligne les avantages d'une circulation accrue des idées, comme lors des congrès de l'AFAS, et est donc un militant d'une porosité revendiquée entre ces différentes communautés.

Tout cela nous porte à croire à l'utilité de l'étude du fonctionnement de la SMF à travers les traces que Laisant a laissées dans les pages de sa revue.

3 Sur les traces de Laisant au sein du *Bulletin*

Les données extraites du *Jahrbuch* dessinent à grands traits l'activité de sociétaires tels que Laisant. Ses 46 travaux répertoriés se composent de 29 articles à proprement parler et de 17 communications détaillées incluses dans les procès-verbaux des séances.

Intéressons-nous tout d'abord à la distribution chronologique de ces différentes occurrences. On observe un temps de latence entre son entrée à la Société et l'intensification de sa présence dans les pages de la revue. En 1884, la table des matières de la première série (tome I à X) ne mentionne que cinq articles de Laisant. Il faut attendre 1887 pour que ses contributions apparaissent régulièrement. C'est donc à partir de sa nomination en 1888 comme président de la SMF que sa production débute véritablement.

Le *Bulletin* apparaît comme la revue de la maturité pour Laisant. Après 1887, ses deux ouvrages, *Introduction à la méthode des quaternions* et *Théorie et applications des équipollences*, sont parus [Laisant 1881, 1887]. Il se tourne vers de nouveaux sujets (arithmétique graphique par exemple) et diversifie ses centres d'intérêt, ses contributions aux NAM devenant plus épisodiques. Parmi les contributions de Laisant au *Bulletin*, certaines se répondent ou peuvent être reliées entre elles au vu des méthodes et techniques mises en œuvre (calcul géométrique par exemple). Mais c'est la diversité des thèmes traités qui prime : géométrie, analyse et théorie des fonctions, théorie des nombres et combinatoire, mécanique⁹. On peut y déceler l'éclectisme de ses centres d'intérêt tout comme la volonté de les partager avec les membres de la SMF, y compris certains chapitres pour lesquels il milite, les mathématiques discrètes par exemple. Si les années 1895-1896 sont également riches en interventions, le déclin de la productivité de Laisant est amorcé. S'il apparaît encore dans les lignes des extraits des procès-verbaux, le nombre de ses articles chute. Son nouvel engagement d'enseignant, puis de pédagogue ne peut guère s'exprimer dans les pages du *Bulletin* qui ne traite en aucune façon de questions d'enseignement des mathématiques, d'autant plus à un niveau élémentaire.

Les articles recensés donnent alors l'image de l'ensemble des travaux d'importances diverses qui sont entrepris dans sa carrière. Ils correspondent de fait à la recherche « au jour le jour » du mathématicien. Au vu de l'exemple Laisant, la SMF accueille les mathématiciens français dans la globalité de leurs travaux, les accompagnant en diffusant rapidement leurs thèmes d'étude du moment. Laisant fait pourtant objectivement le choix de certains sujets spécifiques qu'il présente exclusivement pour la SMF ou sur lesquels il échange en premier lieu dans son cadre.

9. Pour une étude plus précise des travaux de Laisant à la SMF, nous renvoyons à [Auvinet 2011, 403-409].

Laisant est un diffuseur reconnu des équipollences et des quaternions, présents depuis ses toutes premières interventions. Dans sa « Note touchant deux théorèmes de Lagrange sur le centre de gravité » (séance du 31 juillet 1878), il redémontre deux résultats de statique à l'aide des quaternions, un an après sa thèse. Encore en 1892, Laisant communique à la SMF une lettre d'Abel Transon sur le calcul directif. La recherche des termes « équipollences » ou « Bellavitis » dans les pages du *Bulletin* renvoie par ailleurs largement à des contributions de Laisant : huit articles sont recensés dans la *Bibliography of quaternions and allied systems of mathematics*, alors que les quatre autres interventions utilisant également ces termes sont dues à Liguine, Haag, Fontené ou Combebiac. C'est aussi grâce au *Bulletin* que Laisant a la possibilité de publier certains de ses travaux sur les quaternions, chose qui lui est plus difficile dans les *NAM* ou les comptes rendus de l'AFAS. Le *Bulletin* soutient son œuvre de diffusion de la théorie d'Hamilton dans cette période où il multiplie ses applications pour mieux la faire connaître, concurremment à la publication de son *Introduction à la méthode des quaternions* en 1881.

Ces travaux sur les quaternions suscitent des réactions de certains sociétaires et un débat sur la méthode employée. En 1882, Ernest Laquière reprend explicitement¹⁰ la communication du 6 janvier de Laisant « Sur certaines propriétés des centres de gravité » en usant uniquement de résultats de mécanique. Victor Schlegel, nouveau membre de la Société et grand promoteur de la théorie de Grassmann, montre¹¹, toujours en 1882, l'intérêt de la science de la grandeur extensive par rapport au procédé utilisé par Laisant.

La question des quaternions est donc présente à la SMF du fait de l'importante entreprise de diffusion de Laisant. Il transmet ainsi les mémoires de deux autres membres, Genty et Papelier, tous deux parrainés par Laisant, sur la géométrie vectorielle et l'application des quaternions¹². Laisant résume lors de la séance du 6 mai 1896 une note « Sur certaines applications des quaternions » du japonais Kimura qui est un des initiateurs de l'International Association for Promoting the Study of Quaternions and Allied Systems of Mathematics (1899). Cet intérêt se poursuit jusqu'au 25 mars 1908 où, d'après les extraits des procès-verbaux, il réagit à la communication de Lucien Lévy « Sur la diversité des notations vectorielles ». Le débat, qui est traité au congrès international des mathématiciens de Rome en avril de la même année, est repris dans les pages de *L'Enseignement mathématique* et est aussi présent à la SMF, dont les séances ont visiblement été le cadre de discussions à ce sujet.

Ces séances sont également le lieu de travaux originaux autour d'autres objets. Les déterminants sont utilisés par Laisant presque exclusivement

10. « Sur un théorème de M. Laisant relatif à certaines propriétés des centres de gravité », séance du 5 mai 1882.

11. « Sur le théorème de Laisant relatif au centre de gravité » (17 novembre 1882).

12. Papelier, « Sur l'application du calcul des quaternions à l'étude des surfaces du second ordre », (23 janvier 1889) et un mémoire de géométrie vectorielle de Genty (7 décembre 1892).

dans les pages du *Bulletin*. Il y expose notamment son « déterminant de Laisant » en 1889 qui permet la représentation d'une fonction entière ou d'une forme binaire et de ses dérivées par un déterminant. Le déterminant est utilisé pour l'article « Remarques sur les fonctions homogènes » en 1892 ou pour donner une nouvelle expression des coefficients du binôme (séance du 15 mai 1893). Il expose, selon les procès-verbaux, une « transformation des déterminants » le 3 avril 1901. Semblant dédier le déterminant aux mathématiciens professionnels de la SMF, il utilise cet outil bien plus ici que pour les congrès de l'AFAS.

Dans une moindre mesure, l'instrumentation en mathématiques, pourtant assez peu présente dans les pages du *Bulletin*, trouve quelques échos sous l'impulsion de Laisant. Le 31 mars 1875, le secrétaire de séance donne lecture de la part de M. Brocard d'une « Note sur un compas trisecteur proposé par M. Laisant » que Raoul Perrin prolonge le 31 juillet dans une « Note sur la division mécanique de l'angle ». En 1897, Laisant présente un dispositif expérimental de vérification visuelle de la conjecture de Goldbach et en 1905, les extraits des procès-verbaux évoquent sa présentation d'un « dispositif propre à tracer les ellipses ».

De fait, beaucoup des résultats les plus connus de Laisant, ceux auxquels on donne son nom ou qui lui sont attribués par l'*Encyclopédie des sciences mathématiques* entre autres, sont effectivement parus dans le *Bulletin* : déterminant de Laisant, formule de récurrence de Laisant, tétraèdre arithmétique, classification des permutations... Les mosaïques dites de Laisant, développées à l'AFAS en 1881, sont reprises par Fontené le 18 janvier 1899 pour exposer ses travaux « Sur un nouveau calcul symbolique », les octants. La SMF est un lieu privilégié d'exposition, voire de validation, pour les résultats originaux de ses membres.

La plupart des contributions de Laisant ne peuvent cependant pas être appréhendées uniquement dans le cadre d'échanges « intra-SMF ». La production de Laisant se nourrit particulièrement de travaux développés au sein d'autres communautés. La SMF apparaît dans son cas comme le lieu de passages de mathématiques exposées à un public large d'amateurs comme les congressistes de l'AFAS à des mathématiques partagées avec des professionnels.

En 1877, Laisant présente à l'AFAS une communication intitulée « Sur quelques propriétés des polygones ». Il y démontre à l'aide de la méthode des équipollences un grand nombre de propriétés du centre de gravité d'un polygone formé de triangles semblables construits sur les côtés d'un polygone donné. Un cas particulier de ces résultats est traité par Résal dans les pages des *NAM* en 1881. Ceci pousse Laisant l'année suivante à reprendre, cette fois pour la SMF, les résultats de 1877 pour les généraliser à l'espace, dans l'article « Sur certaines propriétés des centres de gravité », soulignant l'intérêt des quaternions pour exprimer la rotation autour d'un axe et renvoyant à son ouvrage paru en 1881 : *Introduction à la méthode des quaternions*.

De la même manière, c'est parce qu'il a déterminé le 15 avril 1881 pour l'AFAS le nombre de régions du plan délimitées par n droites qu'il prolonge la communication de Halphen à la SMF du 20 janvier 1882. Cette dernière n'apparaît que sous la forme de son titre (« Sur les aspects des paysages ») dans les extraits des procès-verbaux. Mais Laisant explique dès la séance suivante (3 février) dans ses « Remarques sur la théorie des régions et des aspects » qu'Halphen associe à chaque position d'un observateur du plan une permutation correspondant à l'aspect sous lequel lui apparaissent n points donnés de ce plan. Laisant propose un majorant du nombre de ces aspects en s'appuyant sur les résultats développés à l'AFAS qui trouvent donc ici un écho particulier.

Enfin, en 1891, Laisant semble reprendre et développer une partie de la communication « Sur l'élévation aux puissances et le calcul d'intérêts composés » de Charles Berdellé au congrès de l'AFAS de 1879 pour présenter à la SMF son « tétraèdre arithmétique », généralisation du triangle de Pascal à l'espace. Par la suite, il choisit de développer ce thème au sein de l'AFAS jusqu'à sa communication « Sur les tableaux de sommes » (1893) englobant les résultats précédents. Ses travaux sur les tableaux de nombres, et plus généralement sur l'arithmétique graphique, ne sont que peu présents dans le *Bulletin* : le choix de Laisant de privilégier l'AFAS par rapport à la SMF s'explique par le développement de certains thèmes lors des congrès de l'Association.

Examinons à présent comment les séances de la SMF lui permettent de développer ses rares interventions au sein d'institutions sélectives comme l'Académie des sciences, où les articles correspondants sont limités par la nature même des comptes rendus hebdomadaires.

Dans la communication à l'Académie du 11 mai 1891, Laisant s'intéresse aux permutations limitées (celles dont des éléments donnés restent invariants). Le 3 juin, il propose pour la SMF d'utiliser ce résultat pour vérifier la relation de récurrence qu'il a établie (relation de récurrence dite de Laisant) pour résoudre un problème de rencontre¹³ proposé par son ami Édouard Lucas [Décaillot 1999].

De même, le 22 avril 1903, la communication « Sur une propriété des mouvements dus à une force centrale » lui permet de généraliser à un arc de trajectoire quelconque un résultat exposé à l'Académie des sciences le 6 avril sur les orbites fermées décrites sous l'action d'une force centrale. Cette communication clôt ainsi une réflexion entamée depuis 1877 dans les *NAM* et dans sa thèse. Le thème traverse plusieurs lieux d'exposition, mais c'est à la SMF qu'il trouve son énoncé le plus complet et sa démonstration la plus intuitive.

D'autres modalités de circulation sont possibles. Les questions parues dans *L'Intermédiaire des mathématiciens* peuvent par exemple être la source d'interventions pour la SMF. La question 1652 que Laisant pose dans *L'Intermédiaire* en novembre 1899 trouve une réponse lors de la séance du 22 novembre par la communication de Landau « Sur la série des inverses des

13. Il s'agit de dénombrer les façons dont n couples peuvent s'asseoir autour d'une table sans que les conjoints ne soient côte à côte.

nombres de Fibonacci ». Ce nouveau membre, parrainé par Laisant, explique que c'est ce dernier qui l'a incité à reprendre ce problème. À la même séance, les extraits des procès-verbaux signalent que Laisant présente « Quelques propriétés des suites de Fibonacci », thème d'ailleurs nettement plus présent dans la dernière partie de son œuvre. Certains sujets sont également développés parallèlement à la SMF et à la Société philomathique, comme par exemple les questions d'interpolation, d'abord abordées dans deux communications à la SMF en 1891 et 1907 puis à la SPP en 1907 et 1913. La place centrale occupée par le *Bulletin*, au carrefour de plusieurs lieux de publications, apparaît ici nettement.

4 Image des séances de la SMF dans son *Bulletin* : réseaux et collaborations

Le *Bulletin* peut permettre d'approcher de manière plus fine les échanges qui ont lieu entre les présents aux séances à travers une lecture attentive de ce qui en est rapporté dans les extraits, certes laconiques, des comptes rendus.

Une recherche plein texte de l'occurrence « Laisant » dans les archives NUMDAM donne en effet 160 réponses dans le *Bulletin*. Outre la présence de ce nom dans les listes des sociétaires, dans le conseil d'administration ou comme parrain de membres, on peut donc ajouter aux 46 contributions développées *in extenso* pas moins de 40 interventions de Laisant qui n'apparaissent dans le *Bulletin* que sous la forme de leur titre. Ces communications orales sont de plusieurs ordres. Il s'agit principalement de travaux ponctuels sur des sujets mathématiques (19 occurrences) : la SMF joue plutôt ici le rôle de cadre institutionnel de circulation des travaux de ses membres, sans développement d'échanges particuliers. On peut émettre l'hypothèse que l'auteur n'ait pas souhaité voir développées les idées présentées en ne transmettant pas ses notes¹⁴ ou que les six membres de la commission d'impression n'ont pas jugé nécessaire de retranscrire ces interventions dans les pages du *Bulletin*. À ces 19 éléments s'ajoutent sept observations et remarques sur d'autres communications, ce qui constitue autant de véritables échanges oraux dont la teneur ne laisse malheureusement aucune trace dans la revue. Le nom de Laisant apparaît également lors de neuf transmissions de notes et d'articles d'autres sociétaires ou encore à l'occasion de cinq annonces sur la vie de la communauté mathématique nationale et internationale. C'est cette nouvelle lecture du *Bulletin* qui nous semble donner une autre image du déroulement des séances de la Société.

À l'aide d'une recherche plein texte dans les extraits des procès-verbaux, on peut aussi repérer les membres de la Société qui citent Laisant et réciproque-

14. Voir l'article 10 du règlement administratif : « Les membres qui auront fait des communications verbales ou pris part aux discussions devront remettre des notes au secrétaire pour la rédaction du procès-verbal ». Ils reçoivent en échange des tirages à part offerts par la SMF (C.A. du 21 décembre 1883).

ment ceux qui sont cités par lui lors de leurs interventions respectives. Ils sont une douzaine de membres à citer Laisant alors que ce dernier en cite presque une trentaine lors de ses interventions. Il s'agit le plus souvent de réactions et d'observations complémentaires à des communications proposées par les uns et les autres. Ceci permet d'affiner les possibles échanges mathématiques ayant lieu grâce aux séances de la Société.

Nous avons déjà évoqué le débat Laisant-Laquière-Schlegel autour des méthodes vectorielles et Haton de la Goupillière cite également l'article de Laisant de 1882 à l'origine de ces échanges qui illustrent bien ce jeu de citations. Les communications de Laquière, Laisant et Lucas au sujet de la géométrie des quinconces¹⁵ sont du même ordre. Les trois sociétaires, auxquels il faut adjoindre de Polignac, forment une micro-communauté de l'arithmétique graphique, de cette « peinture graphique de la théorie des nombres » comme le décrit le premier dans sa communication de 1879. Si ce thème est également présent aux congrès de l'AFAS grâce à Tarry ou Delannoy, seuls Laisant et Lucas sont véritablement à l'intersection des deux sociétés. Laisant est de manière générale (comme d'Ocagne) un communicant très présent concurremment au sein de l'AFAS et de la SMF. Il est, on l'a dit, un élément de porosité entre les deux sociétés, du moins jusqu'au milieu des années 1890.

Parmi les personnages rencontrés au fil de ces renvois, il en est un en particulier qui cite plus souvent Laisant que les autres et qui est lui-même fréquemment mentionné par ce dernier : il s'agit de Maurice d'Ocagne (1862-1938), ancien polytechnicien (X 1880), répétiteur à partir de 1893 puis professeur de géométrie à l'École.

Le 3 février 1892, Laisant propose une « Transformation d'un polynôme entier » où il reprend un problème déjà traité en 1887 par d'Ocagne à l'aide des « nombres de d'Ocagne ». Dans sa communication du 7 février 1901 « Sur certaines suites récurrentes », il applique à des cas particuliers une étude menée par d'Ocagne dans le *Journal de l'École polytechnique* en 1894 pour déterminer une loi de formation simple du terme général de certaines suites.

Les deux hommes présentent fréquemment des remarques suite à des communications de l'un ou de l'autre. Les procès-verbaux fournissent de nombreux exemples de ces échanges. En juillet 1891, Laisant donne une « Généralisation d'une transformation qui intervient dans un problème récemment posé » par d'Ocagne et propose une deuxième solution à un autre problème résolu par ce dernier « Sur la détermination du point le plus probable, donné sur une carte par des recoupements non convergents » (3 février 1892). Il réagit à son intervention « Sur le signe de la torsion des courbes gauches et du paramètre de distribution des surfaces réglées » (séance du 2 décembre 1896). Une observation de d'Ocagne est notifiée suite à la communication de Laisant « Sur un problème d'itération » (séance 4 décembre 1901). Les deux hommes partagent

15. Lucas, « Théorème sur la géométrie des quinconces », séance du 7 novembre 1877 ; Laisant, « Note sur la géométrie des quinconces », 13 février 1878 ; Laquière, « Note sur la géométrie des quinconces », 28 mars 1879.

à l'évidence des centres d'intérêt communs et, après la mort de Lucas, les travaux de d'Ocagne inspirent Laisant, séduit notamment par sa nomographie.

Les échanges mis en lumière ici peuvent également renvoyer à des querelles de priorité visibles dans les extraits des procès-verbaux. Après sa « Note relative aux asymptotes et aux cercles de courbure » présentée le 20 mars 1895, la deuxième communication de Laisant sur le sujet, le 5 juin 1895, consiste en un simple rectificatif quant au premier auteur de ces réflexions, à savoir un autre sociétaire, Émile Borel. Ce dernier lui avait effectivement signalé entre-temps que la propriété analytique reliant par inversion l'asymptote à une courbe et son cercle de courbure se déduit, comme il l'a montré, de propriétés des transformations birationnelles.

À la lecture de son *Bulletin*, la SMF apparaît enfin pour Laisant le lieu privilégié pour apporter son soutien à plusieurs mathématiciens selon deux modalités. Il peut s'agir de la transmission de notes lues lors des séances : c'est souvent le cas pour Laquière par exemple. Plus explicitement, son article « Principes de la méthode de M. Arnoux concernant l'étude des espaces arithmétiques hypermagiques » (7 février 1894) est une œuvre de fervente promotion des travaux de son ami amateur de science, qu'il parraine en 1892 pour entrer à la SMF et avec lequel il rédige une *Arithmétique graphique* en 1894 [Arnoux & Laisant 1894]. Laisant invite également Henri Delannoy (1833-1915) à devenir membre de la SMF dans une lettre datée du 12 novembre 1882 [Schwer & Autebert 2006, 34], le parraine lors de la séance du 17 novembre de la même année et transmet sa note « Sur une question de probabilité traitée par d'Alembert » (6 novembre 1895).

Les extraits des procès-verbaux permettent aussi de mettre à jour le jeu des parrainages et donc la mise en place d'un « clan Laisant ». Ce dernier présente, souvent avec un proche (Lucas notamment), 74 futurs membres de 1879 à 1913, dont la moitié après 1895, période pendant laquelle la Société connaît un renouvellement important de ses effectifs [Gispert 2015, 138]. On voit ainsi apparaître en filigrane ce « clan Laisant » constitué par Delannoy, Fehr, Arnoux, Élie Perrin, Maupin, Duporcq, Leméray, Fontené, Naud, Ripert, Vassilief, etc. On retrouve dans ce « clan » des membres de micro-réseaux centrés sur des thèmes mathématiques particuliers : Delannoy et Arnoux travaillent aussi sur les mathématiques discrètes ; Genty et Combebiac sur les quaternions et bi-quaternions. Sont également présents des collaborateurs dans des entreprises éditoriales diverses : Duporcq et Bricard sont co-directeurs des *NAM* respectivement à partir de 1902 et 1904 et Laisant signe la préface au manuel de Maupin, *Questions d'algèbre* (1895). On retrouve encore de futurs collaborateurs, à des degrés divers, à *L'Enseignement mathématique* : outre le Suisse Henri Fehr, co-fondateur de cette revue, Galdéano, Fontené ou Ripert. Si on ajoute les sociétaires dont Laisant a été proche comme Lemoine, Mannheim, Brocard, Lucas, on obtient un groupe ayant échangé avec lui dans des domaines divers et sur l'ensemble de sa carrière.

Remarquons la part non négligeable de savants étrangers (14) parrainés. Un lien particulier est par exemple tissé avec l'université de Kazan à laquelle appartiennent Vassilief et Wladimir de Maximovitch. Leur liste est représentative de l'internationalisme grandissant de Laisant et de l'évolution croissante du nombre de sociétaires d'origine étrangère en cette fin de XIX^e siècle, même si peu de savants étrangers publient au sein du *Bulletin* : la SMF s'en tient à soutenir les mathématiques françaises par la diffusion de la production de ses sociétaires [Gispert 2002, 108].

On retrouve aussi dans les procès-verbaux plusieurs traces d'interventions orales de Laisant concernant la communauté mathématique, des actualités qu'il souhaite porter à l'attention des sociétaires. C'est particulièrement le cas dans la période de préparation du premier congrès international des mathématiciens où Laisant mène une véritable campagne¹⁶ pour la mise en place de la réunion constituante de Zurich. Il est cité une première fois par Bioche le 17 juillet 1895, quand celui-ci expose le rapport de la commission mise en place sous l'impulsion de Laisant pour étudier la question. Il intervient par la suite le 16 décembre 1896 et le 20 janvier 1897, le congrès ayant lieu en août 1897 grâce aux efforts combinés de Cantor à la Deutsche Mathematiker Vereinigung et de la direction de *L'Intermédiaire des mathématiciens*.

D'autres occurrences apparaissant dans les procès-verbaux se rattachent aux outils concrets d'échanges entre mathématiciens dont Laisant est un promoteur : création de *L'Enseignement mathématique* (séance du 4 janvier 1899), parution de *L'Annuaire des mathématiciens* (15 mai 1901) ou enquête sur les méthodes de travail des mathématiciens (3 novembre 1904). Si le *Bulletin* ne traite pas d'actualités dans ses pages, Laisant apporte le thème au cœur de la Société. Ceci donne une nouvelle vision dynamique et collaborative du déroulement des séances, en complément avec les articles habituels publiés dans la revue.

Laisant, de par son implication au sein de la Société mathématique de France, est un exemple de ces nombreux polytechniciens qui investissent ce nouvel espace de sociabilité. La SMF reste pour lui, comme pour beaucoup d'autres mathématiciens, un lieu privilégié d'échanges et un moyen sûr de diffusion de l'ensemble de ses travaux.

Le cas de Laisant offre néanmoins des particularités frappantes. Du fait de son implication dans d'autres cercles savants ou associations d'amateurs, la SMF occupe une place centrale dans la circulation de sa propre production mathématique : il en résulte de nombreux allers-retours avec d'autres communautés ou revues. Le *Bulletin* offre ainsi un large panorama des travaux mathématiques d'hommes tels que Laisant. Ses interventions se nourrissent d'autres ayant eu lieu auprès de diverses communautés ou au contraire sont la source de travaux filés qui paraissent dans d'autres publications.

16. Voir le procès-verbal du C.A. du 6 février 1895.

À la lecture du *Bulletin*, la SMF apparaît moins statique que ne pourrait le laisser penser la stricte énumération des articles parus dans sa revue. Malgré la méconnaissance de leur déroulement, ses séances sont des lieux de débats où les sociétaires se répondent sur des sujets variés.

Pourtant, le *Bulletin* montre ses limites, y compris vis-à-vis de la vision qu'a Laisant des interactions dans l'ensemble de la communauté mathématique. L'unique présence de mémoires ne permet pas de débats sur le long terme, de mises au point sur des résultats, d'avancées sur le plan de l'enseignement des mathématiques ou d'études bibliographiques. C'est peut-être pourquoi Laisant s'investit dans *L'Intermédiaire* ou *L'Enseignement mathématique* où il publie, outre plusieurs travaux strictement mathématiques, des comptes rendus d'ouvrages, des biographies et des articles sur l'enseignement, autant de pans de la vie mathématique peu présents dans le *Bulletin de la Société mathématique de France*.

Bibliographie

- ARNOUX, Gabriel & LAISANT, Charles-Ange [1894], *Essais de psychologie et de métaphysique positives. Arithmétique graphique. Les espaces arithmétiques hypermagiques*, Paris : Gauthier-Villars.
- AUVINET, Jérôme [2011], *Charles-Ange Laisant. Itinéraires et engagements d'un mathématicien, d'un siècle à l'autre (1841-1920)*, Thèse de doctorat, université de Nantes, sous la direction d'Évelyne Barbin.
- [2013], *Charles-Ange Laisant. Itinéraires et engagements d'un mathématicien de la Troisième République*, Paris : Hermann.
- CHASLES, Michel [1870], *Rapport sur les progrès de la géométrie*, Paris : Imprimerie nationale.
- DÉCAILLOT, Anne-Marie [1999], *Édouard Lucas (1842-1891) : le parcours original d'un scientifique français dans la deuxième moitié du XIX^e siècle*, Thèse de doctorat, université René Descartes-Paris V.
- [2002], L'originalité d'une démarche mathématique, dans « *Par la science, pour la patrie* ». *L'Association française pour l'avancement des sciences (1872-1914) : un projet politique pour une Société savante*, édité par H. Gispert, Rennes : Presses universitaires de Rennes, 205–214.
- FURINGHETTI, Fulvia [2003], Mathematical instruction in an international perspective : The contribution of the journal *L'Enseignement mathématique*, dans *One Hundred Years of L'Enseignement Mathématique. Moments of Mathematics Education in the Twentieth Century*, édité par D. Coray, Genève : L'Enseignement Mathématique, 21–46.

- GISPERT, Hélène [1999], Réseaux mathématiques en France dans les débuts de la Troisième République, *Archives internationales d'histoire des sciences*, 142, 122–149.
- [2002], The effects of war on France's international role in mathematics, 1870-1914, dans *Mathematics Unbound : The Evolution of an International Mathematical Research Community, 1800-1945*, édité par K. Parshall & A. Rice, American Mathematical Society, 105–121.
- [2007], Les milieux mathématiques en France (1870-1914), enjeux historiographiques d'un pluriel, dans *Sciences et frontières*, édité par P. Hert & M. Paul-Cavalier, Bruxelles : EME/Interéditions, 377–394.
- GISPERT, Hélène (éd.) [2015], *La France mathématique de la Troisième République avant la Grande Guerre*, Paris : Société mathématique de France.
- LAISANT, Charles-Ange [1874], *Exposition de la méthode des équipollences*, Paris : Gauthier-Villars, traduction de l'ouvrage en italien de G. Bellavitis.
- [1877], *Applications mécaniques du calcul des quaternions*, Thèse de doctorat, Faculté des sciences de Paris.
- [1881], *Introduction à la méthode des quaternions*, Paris : Gauthier-Villars.
- [1887], *Théorie et applications des équipollences*, Paris : Gauthier-Villars.
- [1906], *Initiation mathématique, ouvrage étranger à tout programme dédié aux amis de l'enfance*, Paris : Hachette.
- PINEAU, François [2004], *L'Intermédiaire des mathématiciens : un forum de mathématiciens au XIX^e siècle*, Mémoire de master, université de Nantes.
- RICE, Adrian C., WILSON, Robin J., & GARNER, J. Helen [1995], From student club to national society : The founding of the London Mathematical Society in 1865, *Historia Mathematica*, 22(4), 402–421, doi :10.1006/hmat.1995.1032.
- ROLLET, Laurent & NABONNAND, Philippe [2002], Une bibliographie mathématique idéale ? Le Répertoire bibliographique des sciences mathématiques, *Gazette des mathématiciens*, 92, 11–26.
- [2013], Un journal pour les mathématiques spéciales : les nouvelles annales de mathématiques (1842-1927), *Bulletin de l'Union des professeurs de spéciales – mathématiques et sciences physiques*, 86, 5–18.
- SCHWER, Sylviane & AUTEBERT, Jean-Michel [2006], Henri-Auguste Delannoy, une biographie (1re partie) , *Mathématiques et sciences humaines*, 43(174), 25–67, URL <http://msh.revues.org/3413>.
- SMF [1872-1873], Vie de la société, *Bulletin de la SMF*, 1, 5–18.